

30 120
sup.
Geneva
Lano Medical
FACULTÉ DE MÉDECINE DE L'UNIVERSITÉ DE GENÈVE
Institut Dentaire Professeur Dr. E. Métral

CONTRIBUTION AU
TRAITEMENT DE
L'HYPERESTHÉSIE
DENTINAIRE
PAR LE GAZ ACIDE CARBONIQUE
CHAUFFÉ

THÈSE présentée à la faculté de Médecine de l'Université de Genève
pour l'obtention du grade de docteur en médecine dentaire par

FRITZ BURKHARDT
DE RHEINECK (ST. GALL)

Ancien assistant aux Cliniques d'Obturation et de Ponts
et Couronnes à l'Institut dentaire
de Genève

Imprimerie-Lithographie Simplon, Lausanne 1929
T H È S E N U M É R O 6 1



Digitized by the Internet Archive
in 2026

**CONTRIBUTION AU TRAITEMENT DE
L'HYPERESTHÉSIE DENTINAIRE PAR
LE GAZ ACIDE CARBONIQUE CHAUFFÉ**

FACULTÉ DE MÉDECINE DE L'UNIVERSITÉ DE GENÈVE
Institut Dentaire Professeur Dr. E. Métral

CONTRIBUTION AU
TRAITEMENT DE
L'HYPERESTHÉSIE
DENTINAIRE
PAR LE GAZ ACIDE CARBONIQUE
CHAUFFÉ

*THÈSE présentée à la faculté de Médecine de l'Université de Genève
pour l'obtention du grade de docteur en médecine dentaire par*

FRITZ BURKHARDT
DE RHEINECK (ST. GALL)

*Ancien assistant aux Cliniques d'Obturation et de Ponts
et Couronnes à l'Institut dentaire
de Genève*

Imprimerie-Lithographie Simplon, Lausanne 1929

T H È S E N U M É R O 6 1

*La Faculté de Médecine, sur le préavis favorable de
Monsieur le Professeur E. Métral, autorise l'impression
de la présente thèse, sans prétendre par là émettre
d'opinion sur les propositions qui y sont énoncées.*

Genève, le 23 novembre 1928.

**LE DOYEN,
D^r M. ROCH**

A mes chers parents

A ma chère femme

Je désire exprimer ma profonde reconnaissance à notre cher et très honoré maître Monsieur le Professeur Dr E. Métral pour toute la bienveillance qu'il m'a témoignée pendant ce travail et au cours de mes études.

Contribution au traitement de l'hyperesthésie dentinaire par le gaz acide carbonique chauffé

DANS le courant de l'année passée nous avons trouvé dans la *Zahnärztliche Rundschau* quelques notes — pour la plupart très encourageantes — se rapportant à un nouvel appareil qui devait permettre le traitement de l'hyperesthésie dentinaire au moyen du gaz acide carbonique. Il nous a semblé intéressant d'exposer succinctement l'historique de la question, de faire quelques essais et de voir si, enfin, patients et opérateurs allaient être délivrés du cauchemar de la douleur durant la préparation d'une cavité par ce procédé simple et sans danger. Une foule de méthodes ont déjà été préconisées pour remédier à la sensibilité excessive de la dentine, mais je n'ai

pas l'intention de les passer en revue ici. On les trouve dans n'importe quel traité de dentisterie opératoire.

Dès la plus haute antiquité des efforts ont été faits pour supprimer ou du moins atténuer la douleur. Mais jusqu'au siècle dernier aucun procédé efficace n'avait été trouvé. Pour ce qui concerne l'hyperesthésie dentinaire extrêmement vive, nous n'avons pas même jusqu'à ce jour trouvé un moyen sûr qui agisse dans tous les cas, puisqu'il existe des sujets réfractaires à la novocaïne. Parmi les moyens les plus employés dans l'antiquité pour abolir la douleur, Pline et Dioscoride nous mentionnent la pierre de Memphis. Cette fameuse pierre était certainement un carbonate de chaux qu'on broyait et plaçait sur la partie du corps à insensibiliser. On versait dessus du vinaigre qui donnait naissance à de l'acide carbonique dont l'action anesthésiante diminuait ou même supprimait la douleur. Depuis Hippocrate jusqu'à Ambroise Paré et même plus tard on a souvent fait usage de la fumée provenant de la combustion de plantes aromatiques ; au moyen de tubes on introduisait cette fumée dans le vagin et elle agissait probablement par sa haute teneur en acide carbonique anesthésiant. L'action calmante des cataplasmes de levure de bière est certainement due en partie à la production d'acide carbonique. L'acide carbonique était donc très anciennement utilisé comme anesthésique local. Percival Pott s'en était servi dès 1772 et, en janvier 1794, Ingen-Housz publia en latin dans les *Miscellanea physico-medica* l'expérience suivante : « Un vésicatoire fut appliqué sur un doigt ; lorsque la douleur causée par les cantha-

rides fut dissipée on enleva l'épiderme. Le contact de l'air provoqua une douleur vive et cuisante. Le doigt fut plongé pendant une demi-heure dans une vessie remplie d'acide carbonique. La douleur qui avait rapidement disparu ne se réveilla pas tant que le contact dura. Exposée au contact de l'air, la surface dénudée redevint douloureuse et parut irritée au bout d'une heure. Une nouvelle immersion dans l'acide carbonique ramena le calme en six minutes ».

Depuis cette date on commença à s'occuper sérieusement de l'acide carbonique, surtout en Angleterre. Peu de temps après, Beddoes et James Watt publièrent leurs premières expériences avec l'acide carbonique, intitulées : « Considerations on the medical use and on the production of factitious airs » et le chirurgien de Bath, John Ewart, publia dans la même année un travail intitulé : « The history of two cases of ulceratet cancer of the mamma, one of which has been cured, the other much relieved by a new method of applying carbonic acid air ». Cette guérison de cancer nous semble bien invraisemblable mais n'arrive-t-il pas encore souvent de nos jours de voir tout en rose lorsque nous essayons quelque chose de nouveau ? Malgré ces résultats encourageants l'emploi topique du gaz acide carbonique tomba dans l'oubli, probablement à cause de la difficulté d'appliquer ce gaz et ce n'est que quarante années plus tard, que le professeur Mojon de Gênes proposa de nouveau l'insufflation d'acide carbonique dans les cas d'aménorrhée. Il considérait l'acide carbonique comme un puissant déprimant et un excellent antiphlogistique. Mais cet article passa

inaperçu. Simpson préconise de nouveau, une vingtaine d'années plus tard, des insufflations d'acide carbonique dans les cas de cancer et de névralgies utérins. Entre 1850 et 1860 bien des expériences avec l'acide carbonique ont été faites en France par Verneuil, Demarquay, Maisonneuve, Broca Herpin et d'autres praticiens, et il peut être intéressant de citer ici quelques lignes trouvées dans un article de Herpin: «La susceptibilité ou la faculté de recevoir l'impression particulière produite par le gaz acide carbonique varie suivant les sujets. Pour les uns, quelques minutes suffisent ; pour d'autres, il faut une demi-heure ou même une heure. Les personnes à peau blanche et délicate, à chair molle ou d'une constitution lymphatique ressentent très promptement les effets du gaz. Très souvent les malades atteints de douleurs névralgiques, de maux de dents, d'oreilles, de crampes, etc., éprouvent en entrant dans le bain de gaz ou par simple application de la douche gazeuse un soulagement instantané, une diminution ou une cessation immédiate de la douleur ».

En Allemagne, on employait déjà depuis longtemps de différentes manières et contre des affections variées certaines eaux minérales (Mannheim, Marienbad) très riches en acide carbonique. Brown Séquart a réussi à insensibiliser les muqueuses de la gorge et du larynx par l'action d'un jet d'acide carbonique, et Gellé a calmé par le même procédé les violentes douleurs de l'otalgie.

L'acide carbonique fut préconisé pour la première fois en art dentaire par Walkhoff en 1896 et, peu de

temps après par Bauchwitz. Ils rangeaient l'acide carbonique comme l'acide lactique parmi les corps fatigants, et ils l'employaient pour la première fois comme anesthésique de la dentine. Les corps fatigants jouent dans la physiologie des nerfs et des muscles un grand rôle ; en effet, ces éléments présentent à l'état de fatigue un certain degré d'insensibilité et une diminution de la spontanéité. En cas de sensibilité normale l'acide carbonique chauffé à la température de la chambre suffisait pour l'anesthésie dentinaire, mais en cas d'hypersensibilité Walkhoff préconisait un chauffage plus accentué, on chauffait l'acide carbonique dans un tuyau en caoutchouc à la température de la chambre, ou on le chauffait pendant son passage à travers une canule en verre, près de la bouche du patient. Le dentiste préparait généralement le gaz lui-même, il le lavait, le séchait et le faisait agir sur la dentine à exciser. Bauchwitz employait l'acide carbonique conjointement avec d'autres substances. Pour ramollir la dentine il mettait dans la cavité pendant deux minutes une goutte d'acide sulfurique à 10 ou 20 p. 100. Après il faisait agir l'acide carbonique à une température de 40 à 50° pendant une demi à une minute, puis il imbibait la cavité pendant deux minutes d'une goutte d'une solution alcoolique à 20 p. 100 de cocaïne et pour terminer il faisait agir de nouveau l'acide carbonique pendant une minute. Bauchwitz employait aussi le courant d'acide carbonique légèrement chauffé pour le traitement des douleurs après extraction et le courant d'acide carbonique très chaud pour arrêter les hémorragies.

A la même époque, on faisait de nombreuses expériences avec la cataphorèse et les résultats étaient plus constants, quoique plus lents à se produire. L'emploi de l'acide carbonique ne se généralisa pas. Après les travaux de Freng à Oslo, c'est Neumann qui préconisa en Allemagne l'acide carbonique sous pression associé à un antiseptique liquide dans le traitement des gingivites, des stomatites, des paradentoses, avant, pendant et après les interventions chirurgicales dans la bouche. Presque en même temps revint l'idée de traiter de nouveau la sensibilité dentinaire par le courant d'acide carbonique, et le but de ces lignes est de donner les résultats pratiques qui ont été obtenus par cette méthode.

Si nous voulons diminuer la douleur, il nous faut d'abord savoir par quel moyen elle est provoquée. L'organe sensible de la dent est la pulpe. Les cellules situées à la périphérie de la pulpe sont les odontoblastes qui envoient dans les canalicules dentinaires des prolongements protoplasmiques, connus sous le nom de fibrilles de Tomes. Ces prolongements des odontoblastes se ramifient dans la dentine, et la zone à la limite de l'ivoire et de l'émail est caractérisée par un système de canalicules très dense. Nous y rencontrons donc aussi une quantité relativement considérable de masses protoplasmiques ce qui explique l'extrême sensibilité de cette région. Une irritation qui atteint la fibrille de Tomes irrite en même temps l'odontoblaste lui-même, qui est l'organe central de la cellule. Les terminaisons nerveuses entourant les odontoblastes perçoivent l'irritation, et la douleur est réalisée dans

le cerveau. La sensibilité normale et surtout l'hyper-sensibilité de la dentine pourraient nous faire croire à l'existence de fibres nerveuses dans la dentine, et plusieurs auteurs parmi lesquels Roemer, Morgenstern, Fritsch, Dependorf, Mummery et, tout dernièrement, Tojada sont partisans de la théories des fibres nerveuses dans l'ivoire. Jusqu'à ce jour, il n'existe aucune méthode irréprochable et admise par tous pour démontrer l'existence de terminaisons nerveuses dans la dentine. Si nous nous basons sur les travaux de Walkhoff, Gysi et Black qui nient l'existence de nerfs dans la dentine, nous pouvons facilement donner une explication de la sensibilité dentinaire et même de l'hyper-sensibilité, puisque le contenu protoplasmique (élément vivant) des canalicules dentinaires est apte à transmettre des irritations venant de l'extérieur. D'après Walkhoff, le contenu protoplasmique des canalicules dentinaires réagit à des irritations électriques, mécaniques, chimiques et thermiques analogues à une amibe, qui elle ne possède pas de nerfs non plus. Gysi explique la sensibilité dentinaire par la transmission de la pression par le contenu des canalicules dentinaires sur les terminaisons nerveuses entourant les odontoblastes. Hopewell-Smith et Prinz donnent une explication de la sensibilité dentinaire qui ressemble en principe à la théorie de Gysi. Ils disent que si le contenu des canalicules dentinaires est exposé aux liquides de la cavité buccale la tension superficielle est altérée par absorption et diffusion, puisqu'il y a toujours tendance à la formation d'une solution isotonique. Ce changement de pression qui en résulte est transmis jusqu'aux

odontoblastes parce que le liquide dans les canalicules n'est pas compressible. Ainsi chaque changement de concentration du milieu liquide de la bouche se répercute sur la tension superficielle du contenu des canalicules dentinaires qui sont à découvert. Si ce changement est assez brusque, nous percevons une douleur. Chaque dent saine présente une certaine sensibilité, nous l'appelons sensibilité normale ou, avec Walkhoff, sensibilité physiologique. Si la dentine, normalement recouverte par l'émail, est dépourvue de cette couche protectrice par une cause quelconque, un traumatisme par exemple, des irritations multiples peuvent agir sur la dentine à nu, mettant ainsi les prolongements odontoblastiques dans un état d'irritabilité extrême. L'hypersensibilité si redoutée par patients et opérateurs est constituée; c'est donc une sensibilité pathologique.

Avant d'entrer dans le traitement de l'hyperesthésie dentinaire, nous allons rapidement passer en revue quelques propriétés du corps dont nous nous sommes servi, c'est-à-dire du gaz acide carbonique.

L'anhydride carbonique, CO_2 , qu'on a l'habitude d'appeler tout simplement acide carbonique, est un gaz incolore, sans odeur, d'une saveur légèrement aigrette. Sa densité est de 1,529 et d'après son poids spécifique l'anhydride carbonique diffuse un peu moins vite que l'air, mais sous pression la diffusion est augmentée. L'eau dissout son volume d'anhydride carbonique à la température de 14^0 . Le gaz carbonique se liquéfie à la température ordinaire sous la pression de 50 à 60 atmosphères. Comme produit d'une combustion

fortement exothermique, l'anhydride carbonique ne peut plus entretenir la combustion et la respiration. Il a une action légèrement calmante.

L'appareil que nous avons employé pour faire nos expériences s'appelle Carboflux-Weski, construit par la Société Atomiseur à Berlin. Ses parties principales sont : un tube rempli d'acide carbonique, une soupape à réduction, un manomètre et la pièce à main carboflux. Pour mettre l'appareil en marche, on fait arriver l'acide carbonique d'abord dans la soupape de réduction où une vis de réglage permet de fixer la pression du gaz à la hauteur voulue, indiquée par le manomètre. En ouvrant une troisième vis, le gaz à la pression fixée pénètre jusque dans la pièce à main, qui doit être reliée par un cordon à une prise électrique, permettant ainsi le chauffage du gaz. Une forte pression sur le levier de la pièce à main donne issue au gaz et laisse passer en même temps le courant électrique dans la résistance qui commence à chauffer. La manipulation de l'appareil est donc très simple. Si le chauffage du gaz CO^2 devient trop accusé, on diminue la pression sur le levier ou tout simplement on enlève la prise. Pour se rendre compte de l'échauffement du gaz on n'a qu'à le faire passer sur le dos de la main et ensuite seulement on s'approche et on s'éloigne alternativement de la cavité sensible pour trouver la température à laquelle la dent réagit le moins. Dans toutes nos expériences nous avons fait agir le gaz carbonique sous la pression d'une demi-atmosphère avec des intervalles de vingt à vingt secondes, trouvant que cette disposition nous donnait les meilleurs résultats.

PATIENT	Age	Dent	Durée d'application en secondes	OBSERVATIONS
1. A. Z. f	14	$\overline{7 \mid 7}$	3×20	Bonne dentition, calcification moyenne, ne présentant que des caries au 2 ^e degré, peu profondes, avec légère hypersensibilité dentinaire; peuvent être excavées PRESQUE SANS DOULEUR.
		$\overline{1 \cdot 2}$	2×20	
2. E. S. f	21	$\overline{2 \cdot 1 \mid}$	1×20	Dents dures, petites caries de 2 ^e degré d'une sensibilité normale; les cavités peuvent être préparées après une seule application SANS DOULEUR.
3. F. R. m	16 $\frac{1}{2}$	$\overline{\mid \cdot 6}$	4×20	Très bonnes dents bien calcifiées; carie 2 ^e degré superficielle très sensible à l'excavation. Après la première application de CO ² il n'y a aucune diminution de la douleur; après la deuxième, on constate une très légère et superficielle diminution de la douleur et après la troisième et quatrième application la préparation de la cavité est possible, mais elle est encore ASSEZ DOULOUREUSE.
4. F. S. f	19	$\overline{2 \cdot 1 \mid 1 \cdot 2}$	2×20	Les dents sont mal calcifiées et ne sont pas très sensibles; elles peuvent être préparées après deux applications d'acide carbonique ABSOLUMENT SANS DOULEUR.
		$\mid \cdot 5$		
5. M. B. m	21	$\overline{\mid 4 \cdot 5}$		Dents très dures; les deux caries sont d'une hypersensibilité extrême; on arrive très difficilement à trouver une température de CO ² qui soit tolérée. Le résultat avec l'acide carbonique est ABSOLUMENT NÉGATIF. Je suis arrivé à préparer ces deux cavités seulement après avoir fait une anesthésie régionale.
6. M. J. f	35	$\overline{\mid 4 \mid}$	1×20	La dent est mal calcifiée; carie du collet très sensible. Une seule application d'acide carbonique nous permet de préparer entièrement toute la cavité SANS LA MOINDRE DOULEUR.

PATIENT	Age	Dent	Durée d'application en secondes	OBSERVATIONS
7. E. H. f	32	$\overline{3}$	2×20	Dent d'une dureté moyenne ; carie du collet extrêmement douloureuse ; se laisse préparer après deux applications SANS DOULEUR AUCUNE. La cavité reste fermée pendant deux mois au Zinkenol et présente, après, la même hyperesthésie qu'auparavant.
8. Mr. H.	39	$\overline{7}$		Molaire saine, bien calcifiée, doit être dévitalisée comme pilier pour un bridge. Après avoir dénudé l'ivoire, une sensibilité assez marquée nous empêche de persévérer. Une première application de CO ² nous donne une diminution considérable de la douleur et nous permet de continuer le travail. Mais bientôt il nous faut faire une deuxième et une troisième application d'acide carbonique pour arriver à ouvrir PRESQUE SANS DOULEUR la chambre pulpaire et à y placer la causticine.
9. M ^{me} R.	49	$\overline{7 \quad 8}$		Dentition très solide ; la carie du collet sur $\overline{7}$ et la carie triturante sur $\overline{8}$ sont superficielles, mais la patiente est venue me consulter parce que les dents sont très sensibles aux changements brusques de température. Je constate aussi une hypersensibilité extrême à l'attouchement. Il n'y a pas moyen de traiter ni l'une ni l'autre des deux dents avec l'acide carbonique, LE RÉSULTAT RESTE NÉGATIF.
10. M ^{me} M.	53	$\overline{3}$	5×20	La dent tout à fait saine et solide est choisie comme pilier de bridge pour une couronne de Tinker. La sensibilité est assez marquée. De temps à autre, il est nécessaire de recourir à une application d'acide carbonique et après cinq applications la préparation a pu être terminée PRESQUE SANS DOULEUR.

Nous venons de voir quelques cas parmi les nombreux essais que nous avons faits. Nous trouvons inutile de rapporter une centaine d'expériences puisque toutes se ressemblent. Dans 50 % des cas nous avons eu des résultats remarquables : aucune douleur pendant l'application et aucune douleur pendant la préparation de la cavité. Dans 30 % nous avons constaté de la douleur pendant l'application ou pendant l'excavation, ou parfois les deux étaient légèrement douloureuses, mais il y avait toujours pendant la préparation de la cavité une diminution souvent considérable de la douleur. Dans le reste des cas le résultat était absolument négatif.

D'après le Professeur Prinz, de Philadelphie, un bon anesthésique dentinaire doit répondre aux desiderata suivants :

1° Le remède ne doit pas altérer les composants organiques ou inorganiques de la dent.

2° Il ne doit pas s'opposer d'une façon permanente à la vitalité normale de la pulpe.

3° L'emploi du remède ne doit pas nécessiter une instrumentation compliquée.

4° L'action pharmacologique du remède doit être terminée au bout de quelques minutes.

5° Il doit être facilement applicable à toutes les classes de cavités.

6° Il ne doit pas provoquer des douleurs.

7° Une décoloration permanente de la dent ne doit pas se produire.

L'acide carbonique dont nous nous sommes servi répond assez bien à tous ces desiderata. D'après Miller il a une action nettement décalcifiante sur l'ivoire et l'émail prend, sous l'influence de bulles d'acide carbonique agissant continuellement pendant quatre jours, un aspect crayeux. Puisque nous n'utilisons l'acide carbonique que pendant un temps très limité, nous pouvons l'employer sans crainte.

Comme nous l'avons dit plus haut, l'acide carbonique est un corps fatigant ; il diminue, comme le fait déjà le desséchement, la capacité vitale des odontoblastes, mais sans exercer sur eux une action nuisible. Dans l'insensibilisation par l'acide carbonique nous avons d'un côté le desséchement de la cavité, de l'autre côté l'action calmante propre du gaz lui-même. Depuis des années, c'est un fait acquis que le desséchement diminue la sensibilité. Pour nous rendre compte de l'action calmante du gaz, nous avons placé dans des cas donnés les mêmes dents du côté gauche et droit en même temps sous la digue. D'un côté nous avons desséché uniquement par l'air chaud, la cavité analogue de l'autre côté fut traitée par le courant d'acide carbonique chauffé. Dans tous les cas nous avons pu constater une insensibilisation plus accentuée de la dent traitée par l'acide carbonique.

Les travaux de E. W. Fish ont démontré qu'il existe entre la fibrille de Tomes et la paroi des canalicules dentinaires un espace lymphatique qui est le siège d'une circulation lymphatique. Cette circulation a été mise en évidence par différents colorants. A la limite entre l'ivoire et l'émail où nous rencontrons un réseau

de canalicules dentinaires très dense, se trouve le plexus lymphatique marginal. Cette constatation est d'une importance capitale pour l'explication de la sensibilité dentinaire excessive dans cette région ; en même temps elle nous confirme la théorie de Gysi de la sensibilité dentinaire par la transmission de la pression par la lymphe sur les odontoblastes. D'après Tomes il existe 30 000 fibrilles de Tomes par mm^2 et, d'après Fish, autant de vaisseaux lymphatiques. Si nous faisons agir l'acide carbonique sur la dentine à nu, nous y trouvons une surface relativement grande pour l'absorber. Il peut même être dissout en partie dans la lymphe et, entraîné par le courant lymphatique, agir directement sur les terminaisons nerveuses dans les odontoblastes. Une autre partie de l'acide carbonique agit directement sur les prolongements odontoblastiques et, en les imprégnant, les fatigue et leur enlève une grande partie de leur faculté de transmettre des irritations venant de l'extérieur. Nous croyons avoir trouvé ainsi une explication de l'anesthésie dentinaire, engendrée par l'acide carbonique et appelée, en Allemagne, le phénomène de Bauchwitz. Tous les résultats obtenus sont loin d'être nettement positifs. Nous avons pu constater que les dents molles étaient plus faciles à anesthésier que les dents dures, qui présentent un pourcentage plus élevé de matières inorganiques et dont le coefficient de résistance est plus grand. Au fur et à mesure que l'âge avance, le diamètre des canalicules dentinaires diminue et leur contenu aussi, cela va sans dire. D'après ces données il faudrait s'attendre à une insensibilisation plus facile

des dents jeunes, mais en pratique ce n'est pas du tout la règle. L'âge ne paraît pas jouer un grand rôle, le sexe non plus. Chaque individu réagit différemment à l'acide carbonique et si, très souvent, toutes les dents du même sujet s'anesthésient avec la même facilité ce n'est pas une règle sans exception. Dans un cas, nous avons pu, chez la même personne, ouvrir sans douleur jusqu'à la pulpe une dent saine très sensible, pour la dévitaliser en vue d'un bridge, tandis qu'une autre dent présentant la même sensibilité que la première, où se trouvait une cavité, donnait à l'excavation un résultat nettement négatif avec l'acide carbonique. On peut dire que dans la majorité des cas, dans une même bouche, toutes les dents réagissent de la même façon à CO_2 , il y a donc là un phénomène individuel. Mais comment expliquer les cas rares où dans la même bouche une dent se comporte différemment de toutes les autres ? Il se pourrait que, par des dispositions anatomiques et histologiques particulières de la dent, les odontoblastes, irrités par la carie, provoquent une formation plus intense de dentine secondaire, empêchant ainsi l'action de l'acide carbonique.

Nous avons aussi pu constater que la constitution du patient joue un rôle dans l'action de l'acide carbonique sur les tissus dentaires, et nous sommes arrivé aux mêmes conclusions que Herpin, indiquées plus haut. Une constitution lymphatique est donc plus sujette à l'action du gaz qu'une constitution sanguine, mais l'action est naturellement beaucoup moins frappante si nous faisons agir l'acide carbonique sur les tissus dentaires, que si nous le faisons agir directe-

ment sur le tissu souscutané, dénudé de sa couche protectrice.

L'acide carbonique ne paraît pas compromettre la vitalité pulpaire. Dans aucun cas nous n'avons pu constater une influence néfaste sur la pulpe. La dent a toujours recouvré, après un temps plus ou moins long, sa sensibilité initiale. Nous avons laissé des obturations provisoires pendant des semaines dans des cavités préparées sans douleurs sous l'influence de l'acide carbonique. Jamais nous n'avons pu constater une altération de la sensibilité. Nous avons contrôlé également par la faradisation l'état pulpaire de quelques dents qui ont été préparées avec l'aide de l'acide carbonique et obturées définitivement dans la même séance, il y a déjà une année et même plus. La pulpe réagissait toujours normalement comme la dent témoin de l'autre côté.

Il est impossible d'insensibiliser par l'acide carbonique une pulpe dénudée pour procéder à une extirpation immédiate. Dès que le tire-nerf pénètre légèrement dans la pulpe, il se produit des douleurs atroces.

Certains praticiens paraissent craindre une influence néfaste de l'acide carbonique sur la respiration. Nous pouvons dire que jamais dans nos expériences nous n'avons constaté le moindre inconvénient dans cette direction. La digue que nous avons employée généralement est un excellent protecteur contre l'inhalation du gaz. Du reste, la durée de l'application de l'acide carbonique étant très limitée, nous pouvons certifier qu'employé judicieusement, jamais avec cette méthode nous ne courons des risques d'intoxication.

Nous avons vu que l'emploi de l'acide carbonique pour l'insensibilisation de la dentine n'est pas un procédé nouveau. L'appareil que nous employons maintenant est bien supérieur à ceux qu'on employait il y a un quart de siècle, mais il n'est pas parfait, les résultats le prouvent. Le réglage de la température du gaz est bien approximatif. D'abord il sort froid, après quelques secondes il se chauffe et très vite il sort avec une température de près de 50 degrés. Si nous éloignons un peu trop le jet de gaz de la cavité, le courant devient de nouveau trop froid. Il faudrait un thermo-régulateur. Si nous arrivions à régler exactement la température du courant gazeux, dans chaque cas à limiter l'irritation au minimum, nous sommes convaincus que nous pourrions obtenir des résultats plus constants. Généralement l'hypersensibilité thermique de la dentine et le manque d'adaptation de la température du courant gazeux à la température de la dent, sont les causes principales des échecs partiels ou totaux. Le procédé étant simple et demandant très peu de temps, vaut toujours la peine d'être essayé, mais pour le moment ce n'est pas encore l'anesthésique dentinaire idéal, les résultats sont trop inconstants. Dans la majorité des cas, on réussit par ce moyen à diminuer considérablement les douleurs du patient, surtout si on excave d'une main légère, avec un tour, une pièce à main impeccable, avec des fraises et des excavateurs très tranchants.

.....

- 29

- DEPENDORF :** Ergebnisse einiger Untersuchungen über Innervierung des menschl. Zahnes mit Berücksichtigung der Hartsubstanzen. *D. M. f. Z.*, 1913, No. 6.
- Beiträge zur Kenntnis der Innervierung der menschl. Zahnpulpa und des Dentins.
D. M. f. Z., 1913, No. 7.
- FEINSBUSCH :** Zur Frage der sog. Diffusionsvorgänge im harten Zahngewebe. *D. M. f. Z.*, 1922.
- FISH :** Circulation of lymph in the dentine.
Proc. of the Royal Society of Med. XIII No. 10.
- The lymph supply of the dentine and enamel.
Proc. of the Royal Society of Med. XX. No. 3
& *Dental Surgeon* XXIV No. 1159.
- FOLLIN :** De l'anesthésie locale par le gaz acide carbonique.
Archives génér. de méd., Paris, 1856 nov., p. 608.
- GABLER :** Die Wirkung der Kohlensäure auf die harten Zahns-
substanzen. *Diss. Kiel*, 1925.
- Gazette des Hôpitaux* 1856, 16 octobre : De l'emploi du gaz acide carbonique comme anesthésique local dans les affections utérines.
- Gazette des Hôpitaux* 1857, 27 janvier.
- » » » 1857, 18 octobre.
- » » » 1857, 25 octobre.
- » » » 1857, 5 décembre.
- GAILLARD &
NOGUÉ :** Anesthésie, p. 345.
- GYSI :** Versuche zur Erklärung der Empfindlichkeit des Dentins. *Schw. V. f. Z.*, 1901, I.
- HERPIN :** L'action des bains et douches du gaz acide carbonique en usage dans plusieurs établissements thermaux en Allemagne.
Revue medico-chir. de Malgaigne, 1855, p. 329.
- LICHTWITZ :** Kohlensäurebehandlung mit dem Dental Optimax.
Z. R., 1927, No. 49.
- MAISONNEUVE :** Action anesthésique du gaz acide carbonique.
Moniteur des Hôpitaux, 1856, 14 oct.

- MALAINNE :** De l'anesthésie locale par l'acide carbonique.
Revue de therap. méd. chir. Paris 1856, p. 593/96.
 „ „ „ „ „ 1857, p. 113 et 119.
- MILLER :** Versuche und Beobachtungen über den Schwund
 der harten Zahngewebe.
Schw. V. f. Z., 1907, No. 2.
- NEUMANN :** Atlas der radikal chirurgischen Behandlung der
 Paradentosen. 1926 (*Meusser, Berlin*).
- PAUPERT :** Action anesthésique du gaz acide carbonique.
Moniteur des Hôpitaux, 1856, 1 nov.
- PRINZ :** Beitrag zur Pathologie des überempfindlichen Dentins.
Trad. Schw. V. f. Z., 1920, No. 3.
- ROHRER :** Der Stoffwechsel im Dentin.
Berl. Verl. Anstalt, 1921.
- SILBERMANN :** Der Carboflux Weski. *Z. R.*, 1927, No. 4.
- THIESING :** Die Anaesthesie des Dentins. *D. M. f. Z.* 1902, No 1.
- TÜRKHEIM :** Untersuchungen über das Empfindungsvermögen
 des Dentins. *Ergebnisse der ges. Zahnheilkunde*.
 6 Band. III/IV.
- VERNEUIL :** De l'analgésie locale par l'acide carbonique.
Revue médico. chir., 1856.
- WALKHOFF :** Das sensible Dentin und seine Behandlung.
D. M. f. Z., 1899, XII.
- Über neuere Prinzipien und Methoden zur Besei-
 tigung des Schmerzes beim Ausbohren der Zähne.
D. M. f. Z., 1901, IX.
- Der augenblickliche Stand der Kenntnis und Be-
 handlung des sensiblen Dentins.
D. M. f. Z., 1902, 1.
- Beitrag zur Dentinanaesthesie durch Kohlensäure.
Corresp. Bl. f. Zahnärzte, 1902, I.
- Die Überempfindlichkeit des Zahnbeins und ihre
 Behandlung. *Berl. Verl. Anst.*, 1922.

